



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107206791 B

(45)授权公告日 2018.09.07

(21)申请号 201580075034.X

(22)申请日 2015.02.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107206791 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/017998 2015.02.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/137490 EN 2016.09.01

(73)专利权人 惠普发展公司,有限责任合伙企业
业
地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 C·H·陈 M·W·坎比
E·D·托尔尼艾宁

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李晨 安文森

(51)Int.Cl.
B41J 2/14(2006.01)
B41J 2/16(2006.01)

审查员 金华

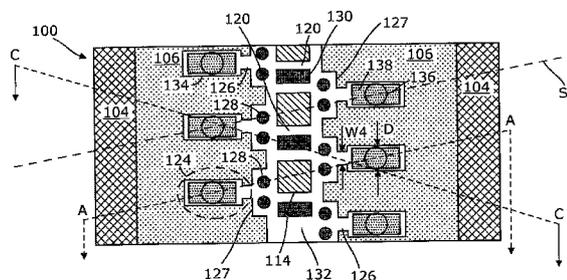
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

具有流体喷射孔的流体喷射装置

(57)摘要

一种流体喷射芯片具有基底,流体供给孔阵列形成通过所述基底。所述流体供给孔由肋部隔开。每个流体供给孔用于将流体引导至液滴发生器阵列。



1. 一种流体喷射装置,所述流体喷射装置包括:

流体喷射芯片(2、102),所述流体喷射芯片具有用于分配流体的射流层(6、106)并具有基底(8、108),所述基底具有前表面和用以接收流体的背表面,所述射流层(6、106)形成在所述前表面上;

通过所述基底(8、108)的流体供给孔(14、114)阵列,所述流体供给孔(14、114)由位于所述流体供给孔(14、114)之间的肋部(20、120)隔开,每个流体供给孔(14、114)用以将流体从所述背表面引导至所述射流层;

在所述射流层(6、106)中的液滴发生器(24)阵列,所述液滴发生器(24)阵列位于所述流体供给孔(14、114)阵列的下游并且平行于所述流体供给孔(14、114)阵列;

形成在所述射流层中的歧管,单独的流体供给孔(14、114)开口通到所述歧管中,所述歧管沿着所述至少一个液滴发生器阵列延伸以便向所述液滴发生器供应流体;以及位于所述歧管中的在每个肋部上的柱结构。

2. 根据权利要求1所述的流体喷射装置,所述流体喷射装置包括:

模制件(104),以及

在所述模制件(104)中的细长通道(112),所述细长通道用以将流体输送至所述基底(8、108)的所述背表面至所述流体供给孔(14、114),其中,所述肋部(20、120)延伸跨过所述通道(112)。

3. 根据权利要求2所述的流体喷射装置,所述流体喷射装置包括多个流体喷射芯片(2、102),所述多个流体喷射芯片布置为彼此平行地横向地跨过所述模制件(104)。

4. 一种流体喷射组件,所述流体喷射组件包括根据权利要求3所述的多个流体喷射装置,每个装置包括多个平行的芯片(2、102),其中,所述装置沿着所述模制件(104)布置在平行且交错的配置中,在所述平行且交错的配置中,相邻装置的端部重叠。

5. 一种流体喷射组件,所述流体喷射组件包括根据权利要求2所述的多个流体喷射装置,其中,印刷电路板围绕所述流体喷射芯片(2、102)安装至所述流体喷射装置。

6. 根据权利要求1所述的流体喷射装置,其中,所述芯片(2、102)为150微米至550微米宽。

7. 根据权利要求1所述的流体喷射装置,其中,每个液滴发生器包括:

喷射腔室(134);

在所述喷射腔室(134)与歧管(132)之间的进口;

在所述喷射腔室(134)上方的喷嘴(136);以及

在所述腔室(134)中的喷射元件,用以从所述腔室(134)通过所述喷嘴(136)喷射流体。

8. 根据权利要求7所述的流体喷射装置,其中,所述基底(8、108)是由块状硅制成,并且所述喷射元件设置在所述块状硅基底(8、108)上。

9. 根据权利要求7所述的流体喷射装置,其中,使通向所述喷射腔室(134)的进口(126)缩紧,以便使所述进口(126)的最大宽度小于所述喷射腔室(134)的直径。

10. 根据权利要求9所述的流体喷射装置,其中,所述进口(126)的最大宽度小于所述喷射腔室(134)的直径的2/3。

11. 根据权利要求1所述的流体喷射装置,所述流体喷射装置包括位于所述歧管(132)中的在每个进口(126)外部且与每个进口相邻的柱结构。

12. 根据权利要求1所述的流体喷射装置,其中,每个流体供给孔(14、114)呈锥形,从而流体供给孔(14、114)在所述基底(8、108)的所述前表面处的开口小于其在所述基底(8、108)的所述背表面处的开口,并且与所述锥形供给孔(14、114)相对应,每个肋部(20、120)在其从所述基底(8、108)的所述前表面延伸至所述背表面时变窄。

13. 一种流体喷射组件,所述流体喷射组件包括:

模制件(104);

安装至所述模制件(104)的至少一个流体喷射芯片(2、102);

其中,每个芯片(2、102)包括:

形成所述芯片(2、102)的背表面的块状硅基底(8、108),

在所述块状硅基底(8、108)的前表面上的至少一排液滴发生器(124),

通过所述基底(8、108)并且沿着所述基底(8、108)纵长地间隔隔开的至少一排流体供给孔(14、114),流体供给孔(14、114)的所述排平行于液滴发生器的所述排,以便将流体输送至液滴发生器的所述排,以及

间插在所述流体供给孔(14、114)之间的块状硅肋部(20、120);并且

所述模制件(104)包括:在所述基底(8、108)的背表面的通道(112),以便将流体输送至所述流体供给孔(14);形成在所述流体供给孔(14、114)与所述至少一排液滴发生器之间的歧管,用来向所述液滴发生器供应流体;以及位于所述歧管中的在每个块状硅肋部上的柱结构。

具有流体喷射孔的流体喷射装置

背景技术

[0001] 流体喷射装置按需喷射液滴。例如，流体喷射装置出现在三维 (3D) 打印机、二维 (2D) 打印机 (诸如，喷墨打印机)、以及其它高精度数字分配装置 (诸如，数字滴定装置) 中。

[0002] 喷墨打印机通过经由多个喷嘴将墨滴喷射到打印介质 (诸如，纸张) 上来打印图像。喷嘴通常按照一个或多个阵列沿着打印头进行布置，从而在打印头和打印介质相对于彼此移动时从喷嘴按恰当序列喷射墨滴会使得将字符或者其它图像打印在打印介质上。热喷墨打印头通过使电流穿过加热元件来从喷嘴喷射液滴，该加热元件生成热量并且在发射腔室内使小部分流体蒸发。压电喷墨打印头使用压电材料致动器来生成迫使墨滴离开喷嘴的压力脉冲。

附图说明

[0003] 现在将参照附图对示例进行描述，在附图中：

[0004] 图1是示例流体喷射装置的截面图的简图；

[0005] 图2是图示了示例模制流体喷射装置的一部分的正视截面图；

[0006] 图3是图2的示例模制流体喷射装置的、沿着图2的虚线A-A截取的截面图；

[0007] 图4图示了来自图2的示例模制流体喷射装置的底部的、沿着图3的虚线B-B截取的截面图；

[0008] 图5是图2的示例模制流体喷射装置的、沿着图2的虚线C-C截取的截面图；

[0009] 图6是图示了具有包含模制流体喷射装置的示例的打印盒的示例打印机的框图；

[0010] 图7图示了包含模制流体喷射装置的示例的示例打印盒的透视图；

[0011] 图8图示了包含模制流体喷射装置的示例的另一示例打印盒的透视图；

[0012] 图9是图示了具有介质宽流体喷射组件的另一示例打印机的框图；该介质宽流体喷射组件包括模制流体喷射装置的示例；

[0013] 图10是图示了包括流体喷射装置的示例流体喷射组件的透视图；以及

[0014] 图11是图示了图10的示例流体喷射组件的透视截面图。

具体实施方式

[0015] 当制造流体喷射装置时，要在维持或者增加喷嘴密度的同时减小芯片的基底的宽度和/或厚度可能是一项挑战。一些硅芯片架构包括形成为通过硅芯片基底的纵向流体供给槽。这些纵向流体供给槽使得流体能够从芯片的背表面处的流体分布歧管 (例如，塑料插入器或者间隔器 (chiclet)) 流过该芯片，并且流向芯片的前表面上的一个或者两个整排流体喷射腔室和喷嘴。所述歧管和纵向流体供给槽提供从下游微观喷射腔室至上游较大流体供应通道的流体分散。纵向流体供给槽占据芯片空间并且可以使芯片的结构完整性减小。在其它示例中，流体槽使得将芯片与歧管集成在一起的过程的复杂性和成本增加。在芯片具有多个槽的情况下，通过减少槽节距来实现较小整体芯片宽度可能较复杂，例如，对于将芯片与歧管集成在一起而言。因此，根据本公开的一个示例，已经发现可以通过塑料歧管与

节距减小的芯片槽的集成来限制芯片收缩量。

[0016] 在另一示例中,已经发现可以通过在使流体液滴发生器彼此相距更近时发生的射流干扰来限制芯片收缩量和喷嘴密度。通常,当从一个液滴发生器的喷嘴喷射流体液滴影响到邻近液滴发生器中的流体力学时发生射流干扰(fluidic cross-talk)。通过从腔室/喷嘴喷射流体而形成的压力波可以扩散到相邻流体腔室中并且引起流体位移。在相邻腔室中所产生的体积变化可能不利地影响在相邻腔室中的液滴喷射过程(例如,液滴体积、液滴形状、液滴喷射速度、腔室再填充)。

[0017] 在本公开的一个示例中,流体喷射装置不具有形成为从基底的背面至前面以便向喷嘴阵列供给流体的纵向流体槽。相反,将狭窄“条片”芯片模制到整块模制主体中,该整块模制主体提供在芯片的背表面处通过模制通道的流体分散。这可以消除在芯片的背表面处对芯片与歧管进行的昂贵且复杂的集成的需要。芯片可以设有在背面的基底和在前面的射流层。每个模制通道可以向基底的背表面提供流体。流体通过形成在基底中的流体供给孔(FFH)阵列到达射流层中的液滴发生器。流体供给孔彼此隔开并且可以布置成一排且平行于一排喷嘴。在流体供给孔之间的桥状物或者肋部为基底提供强度。在本公开中,模制条片型流体喷射装置被称为模制流体喷射装置。

[0018] 模制条片设计可以允许宽度相对较小的芯片。在一个示例中,当使沿着FFH阵列的任一侧的两排平行流体液滴发生器相对接近彼此时,喷嘴密度可能增加。形成在射流层中的示例柱结构可以缓解射流干扰和/或气泡形成,否则,射流干扰和/或气泡形成将显示在相距较近的流体喷射腔室附近。这样的柱结构可以阻碍颗粒和气泡在射流层内的移动,这又可以有助于防止喷射腔室和喷嘴的阻塞。

[0019] 因此,除了允许相对较小的芯片大小和较高的喷嘴密度之外,模制流体喷射装置可以包含有助于克服与射流干扰和阻塞有关的问题的特征,否则,这会限制减小芯片大小和增加喷嘴密度的能力。

[0020] 在一个示例中,流体喷射装置包括模制到模制品中的芯片。该芯片具有射流层和基底,该射流层具有暴露在模制品外部以便分配流体的前表面,该基底具有其上形成有射流层的前表面和通过模制品中的至少一个通道接收流体的背表面。流体供给孔阵列设置在芯片基底中以便使得流体能够从背表面流向前表面上的射流层。在射流层中的液滴发生器阵列可以沿着流体供给孔的出口平行于流体供给孔阵列延伸。在示例中,液滴发生器阵列在流体供给孔的任一侧上延伸。流体供给孔可以横贯块状硅,并且硅肋部可以间插在流体供给孔之间,其中,每个肋部横贯模制通道的至少一部分。

[0021] 在一个示例中,提供一种介质宽流体喷射组件。该流体喷射组件用于在整个介质宽度上喷射液滴,例如,在2D或者3D打印机中。介质的示例是纸张和粉末。在示例中,流体喷射组件包括嵌入在模制品中的多个流体喷射芯片。每个芯片包括芯片基底,该芯片基底形成芯片的背表面并且具有流体供给孔阵列以便将流体从在背表面处的模制品中的通道输送至在相对前表面上的至少一个平行液滴发生器阵列。硅肋部间插在流体供给孔之间并且延伸跨过通道的至少一部分。在示例中,肋部向上延伸至前表面附近,位于平行液滴发生器阵列之间。如本文档中所使用的,“流体喷射装置”和“流体喷射芯片”指可以从一个或多个喷嘴分配流体的装置。流体喷射装置可以包括一个或多个流体喷射芯片。流体喷射装置可以模制到模制品中。取决于上下文,流体喷射装置可以包括模制品,芯片已经嵌入在该模制

件中。“条片”意味着长度与宽度的比率为50或者更大的流体喷射芯片。流体喷射装置和流体喷射芯片可以用在二维或者三维打印应用中,例如,以便分配墨、药剂、或者其它流体。除了打印应用之外,流体喷射装置也可以用在数字滴定装置、实验室设备、制药分配单元、或者任何其它高精度数字分配单元中。

[0022] 图1图示了流体喷射装置1的示例图。在该示例中,流体喷射装置1包括流体喷射芯片2。流体喷射芯片2包括在芯片2前面的射流层(fluidics layer)6、以及在芯片2背面的基底8。流体供给孔14的阵列(例如,排)沿着基底8进行布置,其中,每个流体供给孔14通过基底8从基底8的背面延续至基底8的前面,到达射流层6。肋部20间插在流体供给孔14之间,从而限定出流体供给孔14的侧壁18。在附图中,前表面和背表面分别处于顶部和底部,而在示例情景中,射流层6在底部延伸并且基底8在顶部延伸。射流层6包括液滴发生器24的阵列(例如,排)。液滴发生器24的阵列可以沿着流体供给孔开口并且在流体供给孔开口下游平行于流体供给孔14的阵列延伸。每个液滴发生器24包括喷射腔室34和喷嘴36。液滴发生器24的阵列垂直于介质前进方向延伸。喷射元件38设置在每个喷射腔室34中以便从喷嘴36喷射出流体。歧管层32可以设置在液滴发生器24与流体供给孔14之间以便将流体从流体供给孔引导至腔室34。

[0023] 在一个示例中,具有间插肋部20的流体供给孔14可以提供相对较强且机械稳定的流体喷射芯片2。这可以允许芯片2制作相对较小的宽度,例如,小于具有切割通过硅基底的纵向流体槽的流体喷射芯片。该宽度相对较小的芯片可以与相对较高的喷嘴和液滴发生器密度进行组合。

[0024] 图2至图5在多个不同的视图中图示了另一示例模制流体喷射装置100的一部分。图2图示了示例模制流体喷射装置100的平面图,图3图示了沿着图2的虚线A-A截取的流体喷射装置100的截面侧视图,图4图示了沿着图3的虚线B-B截取的来自流体喷射装置100的底部的视图,并且图5图示了沿着图2的虚线C-C截取的流体喷射装置100的截面侧视图。

[0025] 参照图2至图5,模制流体喷射装置100包括模制到整块主体104(或者模制件104)中的细长薄“条片”流体喷射芯片102。芯片102可以由硅(例如,SU8)制成。模制件104可以由塑料、环氧树脂模制混合物、或者其它可模制材料形成。流体喷射芯片102被模制到模制件104上,从而芯片102上的射流层106的前表面保持暴露在模制件104的外部,从而允许芯片分配流体。基底108形成芯片102的背表面110,该背表面110由模制件104覆盖,除了在形成在模制件104中的通道112处之外。模制通道112使得流体能够直接流到芯片102。在不同的示例中,流体喷射装置100包括嵌入在整块模制件104内的一个或多个流体喷射芯片102,其中,流体通道112形成在模制件104中以使每个芯片102直接将流体运载至芯片102的背表面110。

[0026] 在一个示例中,基底108包括厚度大约为100微米的薄条片。基底108包括干蚀刻或者以其它方式形成在基底108中的流体供给孔114,以便将流体通过基底108从其背表面110输送至其前表面116。在一个示例中,流体供给孔114完全横贯由块状硅组成的基底108。流体供给孔114布置为阵列(即,排或行),该阵列可以沿着基底108的长度(L)延伸,平行于模制通道112,例如,相对于模制通道112的宽度W2居中。在又一示例中,流体供给孔阵列也相对于基底108的宽度(W)居中地定位。换句话说,一行或者一排流体供给孔114可以沿着其长度(L)沿基底108的中心延续。应注意,例如,在图4中图示的长度(L)并不意在图示基底108

的整个长度。相反,长度(L)意在表明基底108的长度对宽度的定向。如上文所指出的,图2至图4图示了示例模制流体喷射装置100的仅仅一部分。在许多情况下,基底108将明显地长于长度(L)并且流体供给孔114的数量将明显地大于所图示的几个。模制物104中的单个模制通道112可以向流体供给孔114的阵列供应流体。

[0027] 在示例中,流体供给孔114包括从基底108的前表面116至背表面110成锥形的壁118。该锥形流体供给孔114在基底108的前表面116处具有更小或者更窄的截面,并且在其通过基底108延伸至背表面110时其变得越来越大或者越来越宽。因此,尽管图2至图5中图示的流体喷射装置100的各个特征的尺寸未按照比例绘制,但在图2的平面图中图示的流体供给孔114的开口可以显得小于在图4中图示的流体喷射装置100的底部视图中图示的流体供给孔114中的开口。在一个实例中,锥形流体供给孔114有助于管理在流体喷射装置100中形成的气泡。墨或者其它液体可以包含不同量的溶解空气,并且随着流体温度在流体液滴喷射期间增加,流体中的空气的溶解度减小。结果可能是墨或者其它液体中的气泡相对较少,从而抑制气泡在液体中带来的某些后果,这可以包括有缺陷的喷嘴性能或者打印质量降低。在流体喷射期间,由于喷嘴136可能定向在流体供给孔114下面,所以在流体喷射腔室134中或者在流体喷射装置100的其它地方产生的气泡可能倾向于通过流体供给孔114向上上升。流体供给孔114中的扩宽锥形118可能帮助气泡远离喷嘴136和腔室134的该向上运动。

[0028] 基底108还包括在流体供给孔114的任一侧上横贯流体供给孔114之间的流体通道112的肋部120或者桥状物。肋部120可以是由于流体供给孔114的形成和存在所产生的。每个肋部120定位在两个流体供给孔114之间并且在其横贯形成在模制件104中的下方流体通道112时横向地延伸跨过基底108。在示例中,基底是由块状硅制成的并且肋部120是块状硅的一部分,横贯模制物104的模制通道的一部分。

[0029] 在图2中,虚线C-C表示如图5中图示的流体喷射装置100的截面图。图5中的流体喷射装置100的该截面图图示了在流体供给孔114与基底108的前表面116和背表面110之间延伸的硅肋部120。图5中的部分虚线118表示在硅肋部120后面(或者前面)的锥形流体供给孔壁118的轮廓。从基底108的前表面116至背表面110的流体供给孔114的扩宽锥形118使得肋部120在肋部从前表面延伸至背表面时变窄。

[0030] 具有横贯流体通道112的间插肋部120的流体供给孔114为流体喷射芯片102提供增加的强度和机械稳定性。这允许芯片102被制作为比常规流体喷射芯片小,常规流体喷射芯片具有被切割为完全通过硅基底的流体槽。

[0031] 在一个示例中,减小的芯片大小可以增加喷嘴和液滴发生器密度。通过使在相对液滴发生器阵列中的相对液滴发生器124(即,喷射腔室、电阻器、以及喷嘴)更接近彼此,可以给流体喷射芯片102制作相对较小的宽度(W)。例如,在写作本公开时,与具有纵向流体槽的硅打印头相比,根据本公开的示例的模制流体喷射装置100中的流体喷射芯片102的芯片大小的减小可以为约二至四倍。例如,尽管在写作本公开时,具有纵向流体供给槽的一些这种打印头可以在宽度为约2000微米的硅芯片上支撑两个平行喷嘴阵列,但本公开的流体喷射芯片模内“条片”可以在宽度W为约350微米的硅芯片102上支撑两个相对的平行喷嘴阵列。在不同的示例中,芯片102的宽度W可以在约150微米与550微米之间。在其它示例中,一个或两个喷嘴阵列设置在宽度W为200微米的基底上。

[0032] 如在图3和图5中图示的,形成在基底108的前表面116上的是射流层106。射流层106通常限定出射流架构,该射流架构包括流体液滴发生器124、柱结构128和130、以及歧管通道或者歧管132。每个流体液滴发生器124包括流体喷射腔室134、喷嘴136、腔室进口126、以及形成在基底108上的可以被激活以通过喷嘴136从腔室134喷射流体的喷射元件138。公共歧管将每个流体供给孔114流体地链接至进口126。在所图示的示例中,两排液滴发生器124在流体供给孔阵列的任一侧上平行于流体供给孔阵列纵长地延伸。

[0033] 在不同的实施方式中,射流层106可以包括单个整块层或者其可以包括多个层。例如,射流层106可以由腔室层140(也称为阻挡层)和在腔室层140上方单独地形成的喷嘴层142(也称为高帽层)两者形成。组成射流层106的该层或者多个层中的全部或者大部分可以由SU8环氧树脂或者一些其它聚酰亚胺材料形成,并且可以使用各种过程来形成,包括旋转涂层过程和层压过程。

[0034] 在又一示例中,阵列中的每个流体供给孔114的位置和节距使得每个流体供给孔114的中心大约在任一侧处的最接近的喷射腔室134的中心之间延伸。例如,如果在顶视图中(例如,图2),可以通过大约相对的喷嘴136的最接近的中心点划出一条直线SL,则该直线SL将越过在这些喷嘴136之间的流体喷射孔114的中心、或者肋部120的中心。在又一示例中,在顶视图中(例如,图2),在芯片102中,可以通过流体供给孔114的中心和喷射腔室134的中心划出的任何线(例如,SL)都不平行于介质前进方向。

[0035] 在打印期间,通过对应的喷嘴136从喷射腔室134喷射出流体并且从模制通道112再填充流体。来自通道112的流体流过供给孔114并且流到歧管132中。流体从歧管132流过腔室进口126到达喷射腔室134中。可以通过快速地给喷射腔室134再填充上流体来增加打印速度。然而,在流体朝着腔室134流动并且进入腔室134中时,流体中的小颗粒可能会堵在通向腔室134的腔室进口126中或者周围。这些小颗粒可能减小和/或完全堵塞流体至腔室的流动,这可以导致喷射元件138的过早失效,墨滴大小减小,墨滴错误导向等。腔室进口126附近的柱结构128提供抗颗粒架构(PTA),该抗颗粒架构(PTA)可以至少部分地用作用于防止颗粒堵塞或者穿过腔室进口126的屏障。PTA柱128的放置、大小、以及间隔通常被设计为防止颗粒(甚至是大小相对较小的颗粒)堵塞喷射腔室134的进口126。在所图示的示例中,PTA柱128设置为与进口相邻。例如,两个PTA柱128可以设置为与进口开口相距一段距离,该距离是柱直径的大约两倍或者更小、或者是柱直径的大约一倍或者更小。在又一实施例中,至少一个PTA柱128设置在进口湾127中,进口126开口通到进口湾127中。在该示例中,进口湾127的阵列可以设置在歧管侧壁中,位于歧管132与每个进口126之间。在其它示例中,一个或者三个PTA柱128或者更多可以设置在进口126附近,以便抑制颗粒朝着腔室134的迁移。

[0036] 在又一示例中,腔室134的进口126缩紧,即是说,每个进口126的最大宽度 W_4 小于每个对应腔室134的直径 D ,其中,测量宽度 W_4 和直径 D 的方向平行于歧管132的纵向轴线或者流体供给孔阵列的纵向轴线。例如,进口126的最大宽度 W_4 小于腔室的直径 D 的三分之二。在一个示例中,缩紧点可以减小干扰。在另一示例中,缩紧的进口可以减小流体供给孔大小、位置或者长度的变化的影响。

[0037] 附加柱结构130包括抗气泡架构130(BTA),该抗气泡架构130(BTA)通常配置为阻碍气泡移动通过芯片歧管132并且将气泡引导到锥形流体供给孔114中,其在此可以向上浮

动并且远离面朝下的液滴发生器喷嘴136。BTA柱130可以设置在位于肋部120的顶部上的流体供给孔114开口之间的歧管132中。在示例中，BTA柱130可以具有比PTA柱128更大的体积或者宽度。例如，BTA柱可以具有至少为通到歧管132中的流体供给孔开口115的直径的一半的宽度W3，例如，大约与通到歧管132中的流体供给孔开口115的直径相同。应注意，尽管在该图示性描述中已经选择将柱128和130命名为“PTA”和“BTA”柱，但在不同的示例中，柱128和130的功能和优点可以发生变化并且不必（仅仅）分别涉及颗粒或者气泡，而是可以具有附加的或者不同的功能和优点。

[0038] 在其它实施例中，柱结构128和130用于缓解彼此靠近的邻近液滴发生器124之间的射流干扰的目的，例如，此外或者替代地，缓解气泡和/或颗粒的负面影响。如前所述，通过流体供给孔114和相关联的肋部120的存在来部分地启用模制流体喷射装置100中的较小流体喷射芯片102，肋部120横贯流体通道112并且增加基底108的强度。减小的芯片大小通过使液滴发生器在通道112和基底108的宽度(W)上更接近彼此来增加喷嘴和液滴发生器密度。流体喷射装置100中的相对较高的喷嘴密度可能导致邻近液滴发生器124之间的相对较高水平的射流干扰。也就是说，在使流体液滴发生器彼此相距更近时，增加邻近喷射腔室之间的射流干扰可以引起腔室中的流体压力和/或体积改变，这可以不利地影响液滴喷射。在某些实施例中，射流层106中的柱结构128和130可以用于缓解射流干扰的影响。

[0039] 流体喷射装置100包括流体通道112。流体通道112形成为通过模制主体104以使得流体能够直接流到在背表面110处的硅基底108上，并且通过流体供给孔114流到基底108中。流体通道112可以按照多种方式形成在模制主体104中。例如，旋转或者其它类型的切割机可以用于切割和限定通过模制主体104的通道112以及在供给孔114上方的薄硅帽（未示出）。使用具有不同形状的外围刀刃并且按照不同组合的锯片，可以将通道112形成为具有不同的形状并且促进流体流向基底的背表面110。在其它示例中，可以形成通道112的至少一部分，因为流体喷射芯片102在压缩或者转移模制过程期间被模制到流体喷射装置100的模制主体104中。然后可以使用材料烧蚀过程（例如，粉末喷砂、蚀刻、激光加工、研磨、钻孔、放电机械加工）来移除剩余模制材料。该烧蚀过程可以放大通道112并且完成通过模制主体104至流体供给孔114的流体通路。当使用模制过程来形成通道112时，通道112的形状通常反映该过程中所使用的包封模制形貌的相反形状。相应地，改变包封模制形貌可以产生各种不同形状的通道，这些通道可以促进流体流向硅基底108的背表面110。

[0040] 如上所述，模制流体喷射装置100适合于用在例如2D或者3D打印机的可置换流体喷射盒和/或介质宽流体喷射组件（“打印杆”）中。图6是图示了具有可置换打印盒702的打印机700的示例的框图，可置换打印盒702包含示例流体喷射装置100，流体喷射装置包括模制件104和嵌入在模制件104中的芯片102。芯片包括流体供给孔114。在示例中，打印机是喷墨打印机，并且盒702包括至少部分地填充有墨的至少一个墨隔室708。不同的隔室可以保持不同颜色的墨。在打印机700的一个示例中，滑架704在打印介质706上方来回地扫描打印盒702，以便按照期望图案将墨施加至介质706。在打印期间，介质运输组件712使打印介质706相对于打印盒702移动以促进按照期望图案将墨施加至介质706。控制器714通常包括处理器、存储器、电子电路、以及用于控制打印机700的操作元件的其它部件。存储器存储指令，用于控制打印机700的操作元件。

[0041] 图7图示了示例打印盒702的透视图。打印盒702包括由盒壳体716支撑的模制流体

喷射装置100。流体喷射装置100包括四个细长流体喷射芯片102和安装至模制件104的PCB (印刷电路板) 103。PCB可以包括电气和电子电路,诸如,用于驱动每个芯片102中的流体喷射元件的驱动电路。在所图示的示例中,流体喷射芯片102布置为在流体喷射装置100的宽度上平行于彼此。四个流体喷射芯片102位于从PCB 103上切割出的窗口148内。尽管针对打印盒702图示了具有四个芯片102的单个流体喷射装置100,但其它配置也是可能的,例如,更多流体喷射装置100分别具有更多或者更少的芯片102。

[0042] 打印盒702可以通过电气触点720电气地连接至控制器714。在示例中,触点720形成在固定至壳体716的柔性电路722中,例如,沿着壳体716的其中一个外表面。嵌入在柔性电路722中的信号迹线可以将触点720连接至在流体喷射芯片102上的对应电路,例如,通过在流体喷射芯片102的极端处由低轮廓保护罩717覆盖的接合线。在示例中,在每个流体喷射芯片102上的喷墨喷嘴通过沿着盒壳体716的底部的柔性电路722中的或者接近柔性电路722的边缘的开口暴露出来。

[0043] 图8图示了适合于用在打印机700或者任何其它合适高精度数字分配装置中的另一示例打印盒702的透视图。在该示例中,打印盒702包括具有四个流体喷射装置100的介质宽流体喷射组件724和安装至模制件104且由盒壳体716支撑的PCB 103。每个流体喷射装置100包括四个流体喷射芯片102并且位于从PCB 103上切割出的窗口148内。尽管针对该示例打印盒702图示了具有四个流体喷射装置100的打印头组件724,但其它配置也是可能的,例如,更多或者更少的流体喷射装置100分别具有更多或者更少的芯片102。在每个芯片102的每个背侧,可以设置通过模制物的模制通道以便向每个芯片的射流层供应流体。可以在每个流体喷射装置100中的流体喷射芯片102的任一端处设置例如由低轮廓保护罩717覆盖的接合线,低轮廓保护罩717包括合适的保护性材料(诸如,环氧树脂)以及放置在保护性材料上方的平坦帽。电气触点720设置用于将流体喷射组件724电气地连接至打印机控制器714。电气触点720可以连接至嵌入在柔性电路722中的迹线。

[0044] 图9是图示了打印机1000的框图,打印机1000具有用于实施模制流体喷射装置100的另一示例的固定介质宽流体喷射组件1100。打印机1000包括横跨打印介质1004的宽度的介质宽流体喷射组件1100、与流体喷射组件1100相关联的流体递送系统1006、介质运输机构1008、流体供应1010的接收结构、以及打印机控制器1012。控制器1012包括:处理器、具有储存在其上的控制指令的存储器、以及电子电路和控制打印机1000的操作元件所需要的部件。流体喷射组件1100包括流体喷射芯片102的布置以将流体分配到纸张、或者连续纸幅、或者其它打印介质1004上。在操作中,每个流体喷射芯片102通过从供应1010延续进入并经过流体递送系统1006和流体通道112并进入流体喷射芯片102的流路来接收流体。

[0045] 图10和图11图示了模制介质宽流体喷射组件1100的透视图,模制介质宽流体喷射组件1100具有多个流体喷射装置100,例如,用于包含在打印盒、页宽式阵列打印杆或者打印机中。图12图示了图11的不同的截面图。模制流体喷射组件1100包括均安装至模制件104的多个流体喷射装置100和PCB 103。流体喷射装置100布置在从PCB 103上切割出的窗口148内。流体喷射装置纵长地按排布置跨过流体喷射组件1100。相对排的流体喷射装置100布置为相对于彼此呈交错配置,以便使每个流体喷射装置100与相对的相邻流体喷射装置100的一部分重叠,如在介质前进方向上看到的。因此,在流体喷射芯片102的端处的一些液滴发生器可能由于该重叠而多余。尽管在图11中图示了十个流体喷射装置100,但可以在相

同的或者不同的配置中使用更多或者更少的流体喷射装置100。可以在每个流体喷射装置100的流体喷射芯片102的任一端处设置可以由低轮廓保护罩717覆盖的接合线，低轮廓保护罩717可以包括合适的保护性材料（诸如，环氧树脂）以及放置在保护性材料上方的平坦帽。

[0046] 在本公开的一些示例中，流体喷射芯片设置在模制件中。模制件包括细长通道。芯片嵌入在模制物中。在一个示例中，芯片设置在从PCB上切割出的窗口中，PCB也嵌入在模制物中。一排流体供给孔平行于细长模制通道的纵向轴线延伸。在流体供给孔之间的肋部延伸跨过模制通道。两排液滴发生器沿着流体供给孔下游开口延伸，例如，在流体供给孔开口的每一侧上有一排，从而使肋部在两排液滴发生器之间延伸。柱可以设置在肋部的顶部上，位于液滴发生器排之间。柱还可以设置在腔室进口附近。可以提供流体地连接至每个腔室和流体供给孔的单个公共歧管。在一些示例中，流体供给孔的节距与在一排液滴发生器中的液滴发生器的节距相同。

[0047] 在一个示例中，一个模制通道用于给一个流体供给孔阵列（例如，排）提供流体。在另一示例中，一个模制通道可以给单个芯片中的或者多个对应芯片中的多个供给孔阵列（例如，排）提供流体。在本公开中，芯片的宽度可以相对较小，例如，具有50或者更大的长宽比。这种芯片可以称为“条片”。芯片还可以相对较薄，例如，大体上由块状硅基底和薄膜射流层组成。

[0048] 在所图示的示例中，多个流体喷射装置和PCB均安装至模制件104。在本公开中，安装包括附接和嵌入两种情况。在一个示例中，流体喷射装置嵌入（例如，包覆成型）在模制件中，而PCB则在所述嵌入之后附接至模制流体喷射装置。PCB包括使芯片暴露出来的窗口。在另一示例中，流体喷射装置和PCB均嵌入在模制件中。

[0049] 在一个示例中，已经发现，使用供给孔阵列而不是纵向供给槽可以对芯片中的热传递具有积极影响。例如，流体可以更好地使芯片冷却。

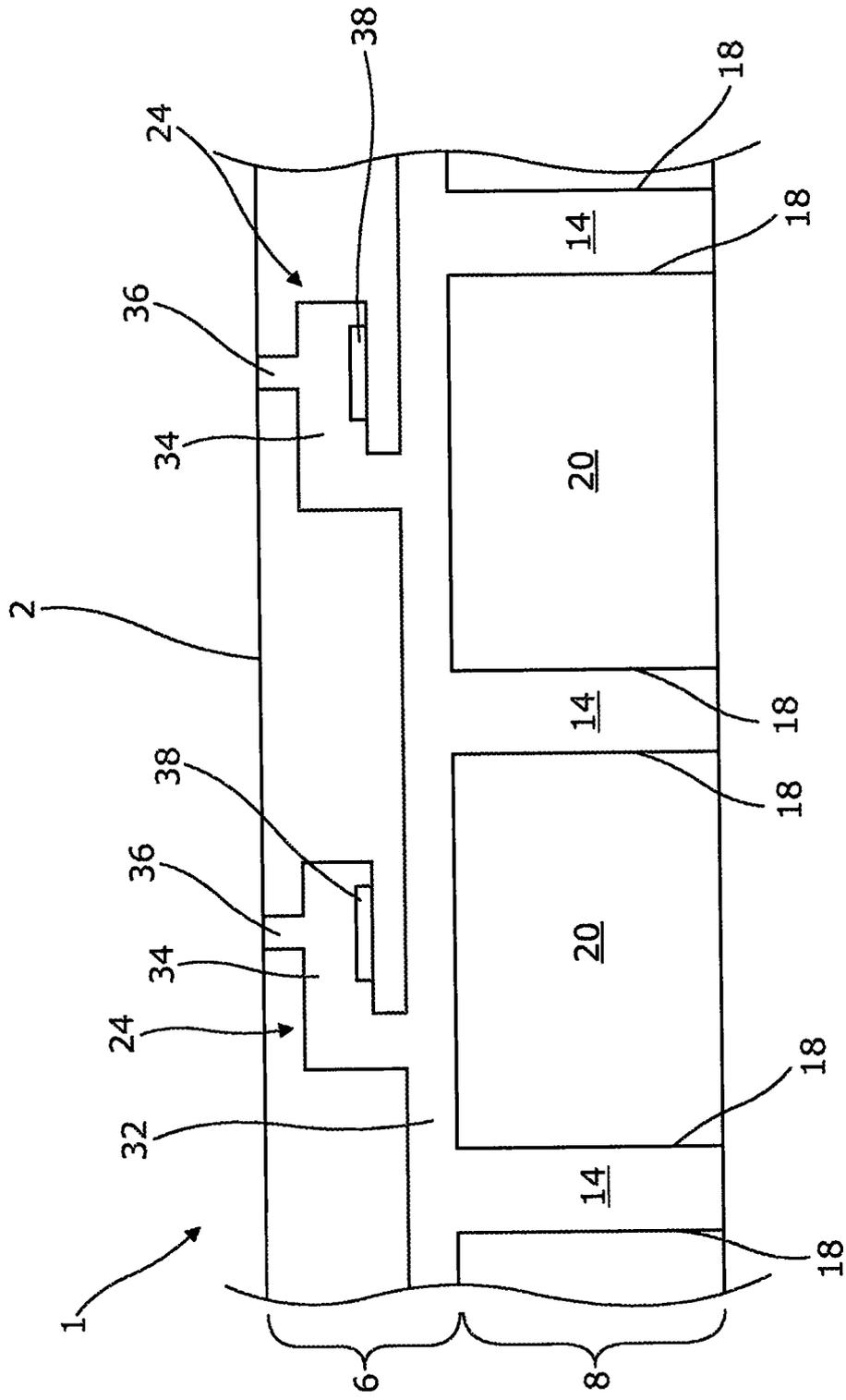


图1

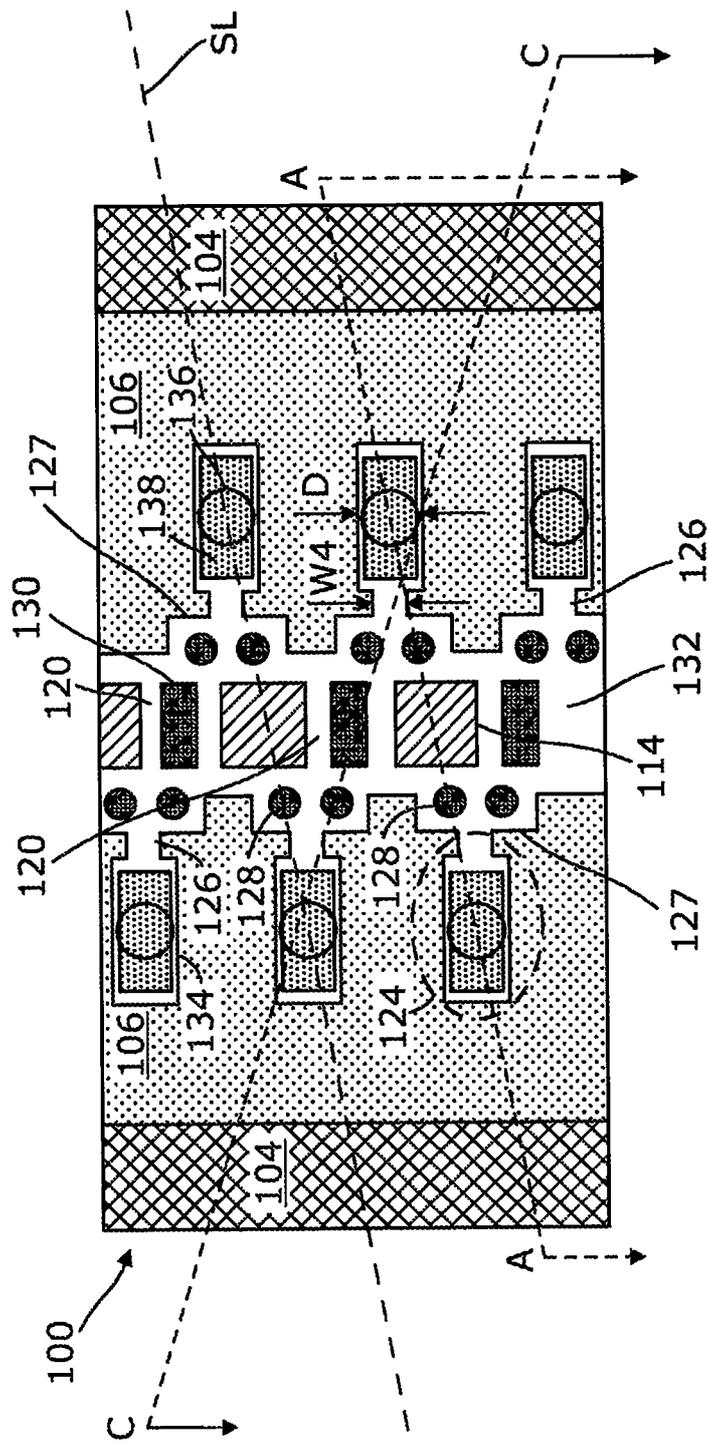


图2

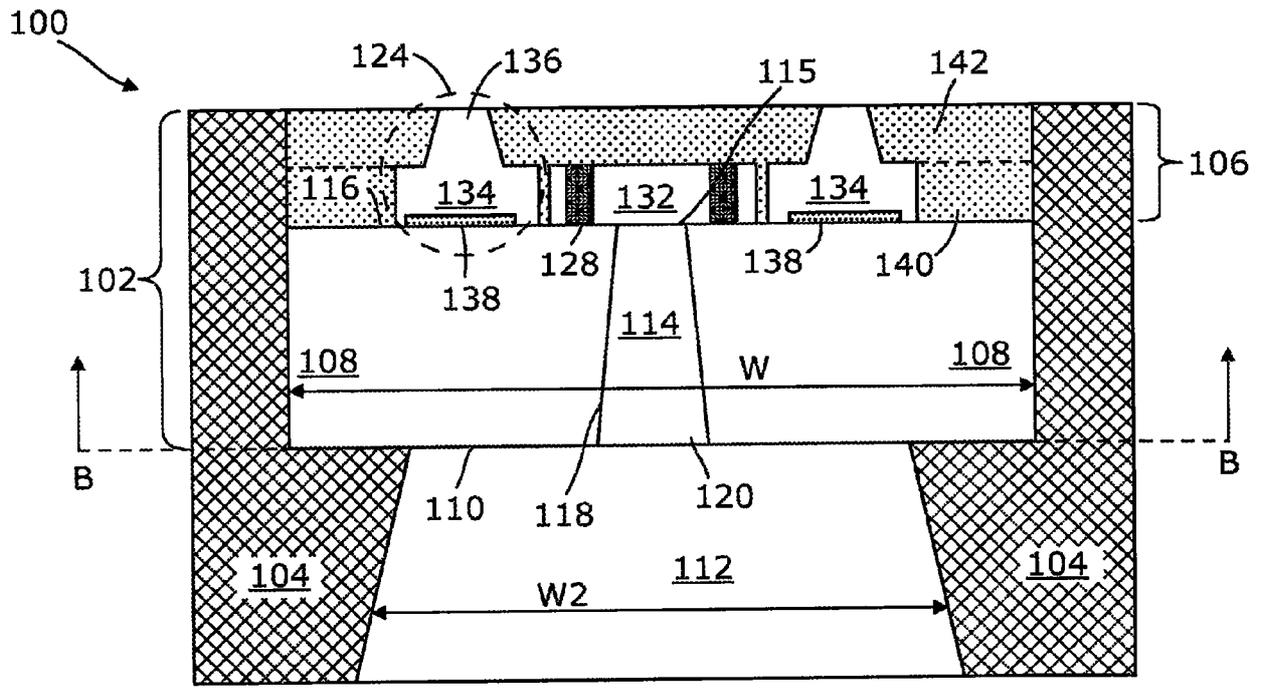


图3

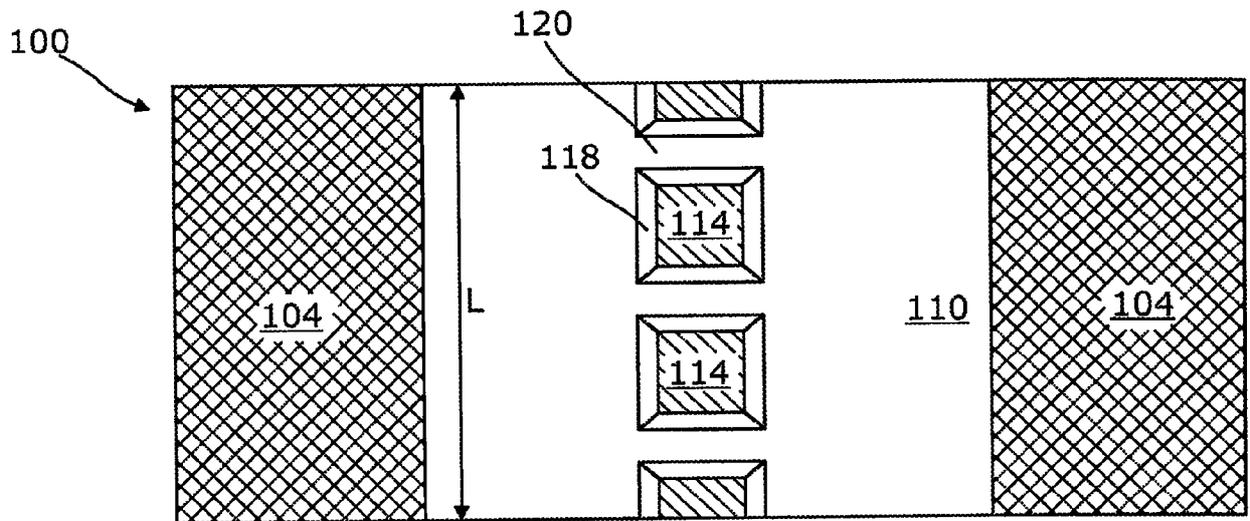


图4

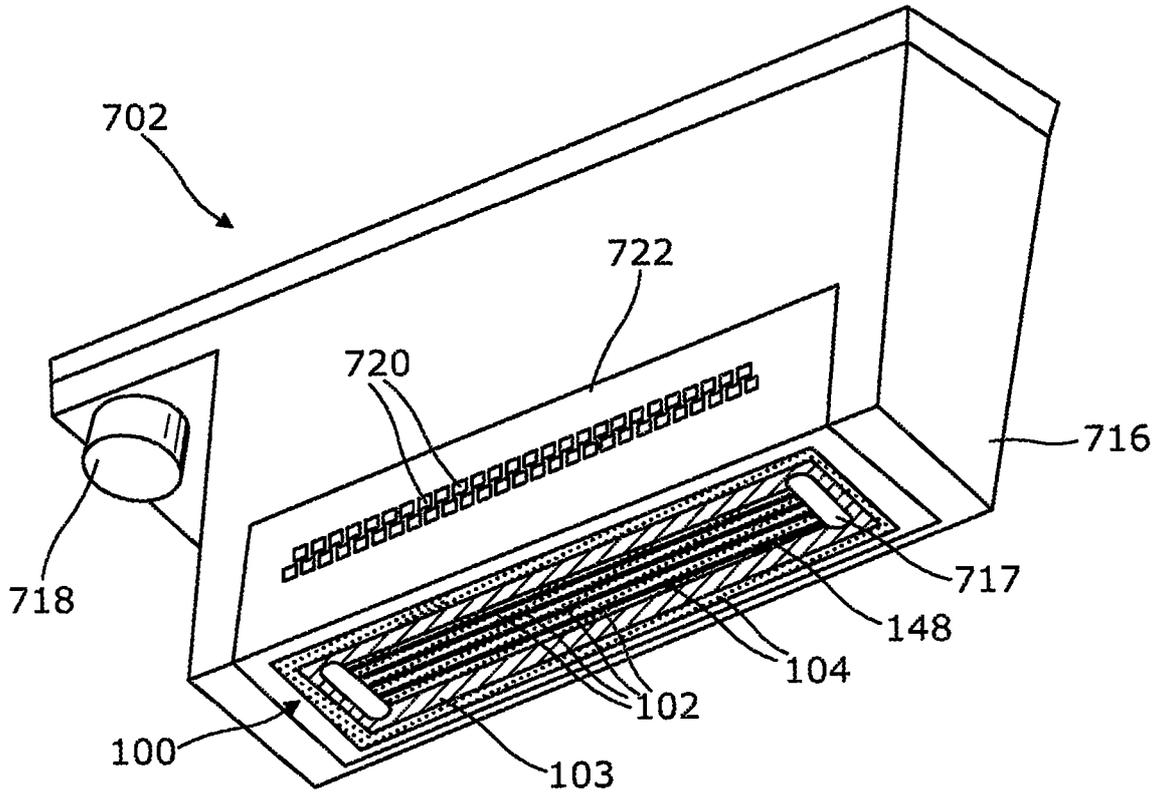


图7

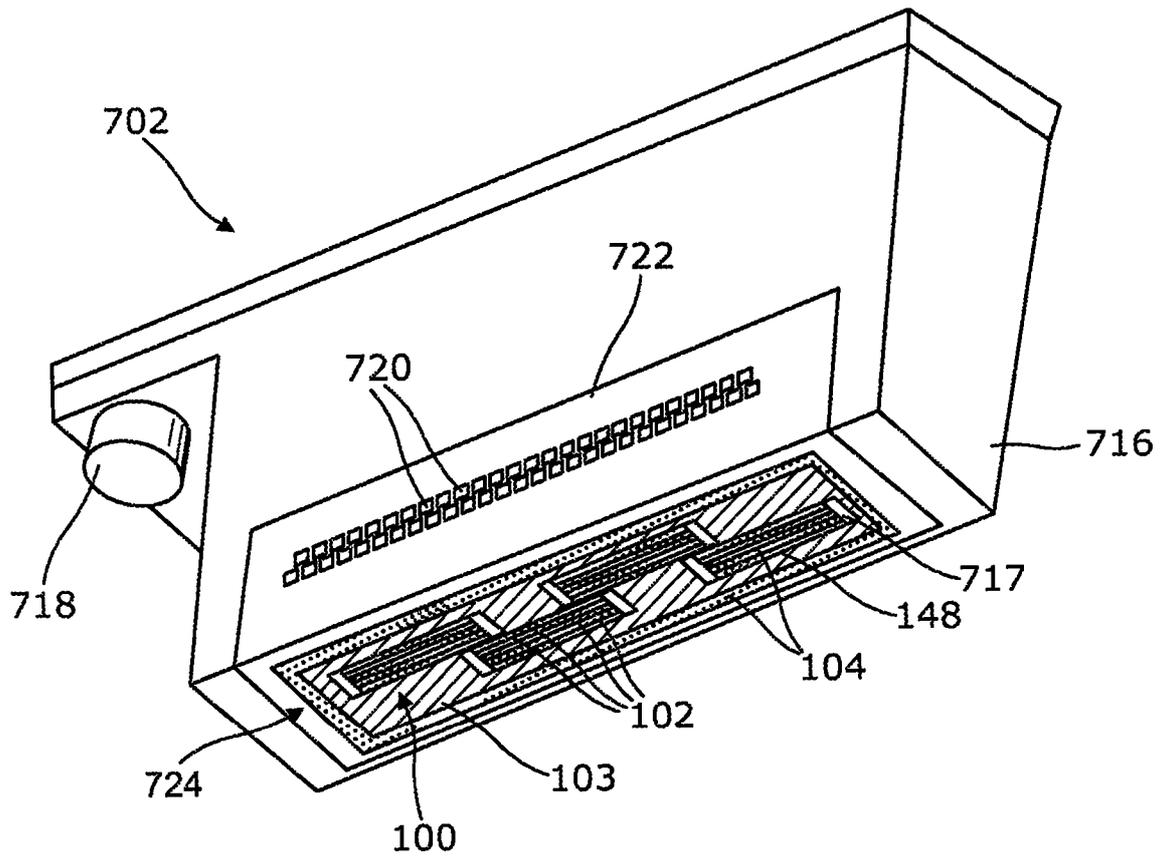


图8

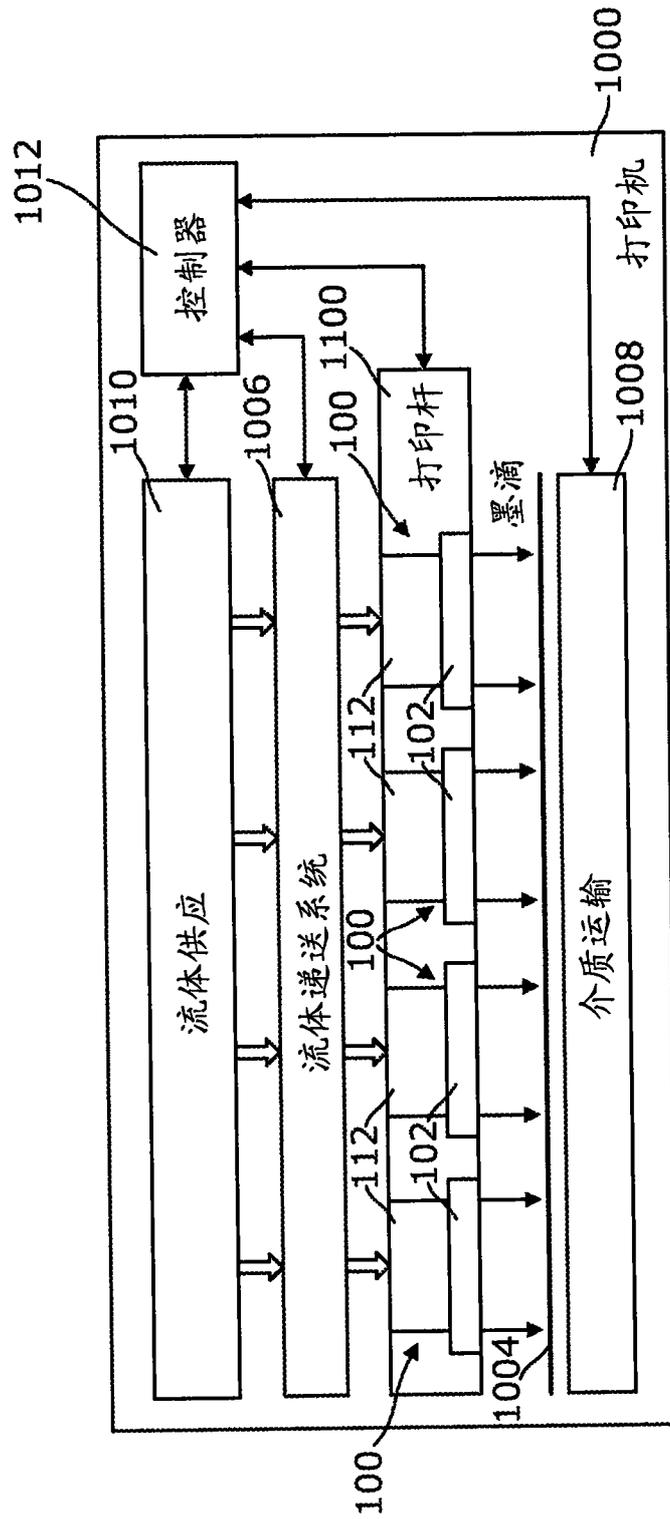


图9

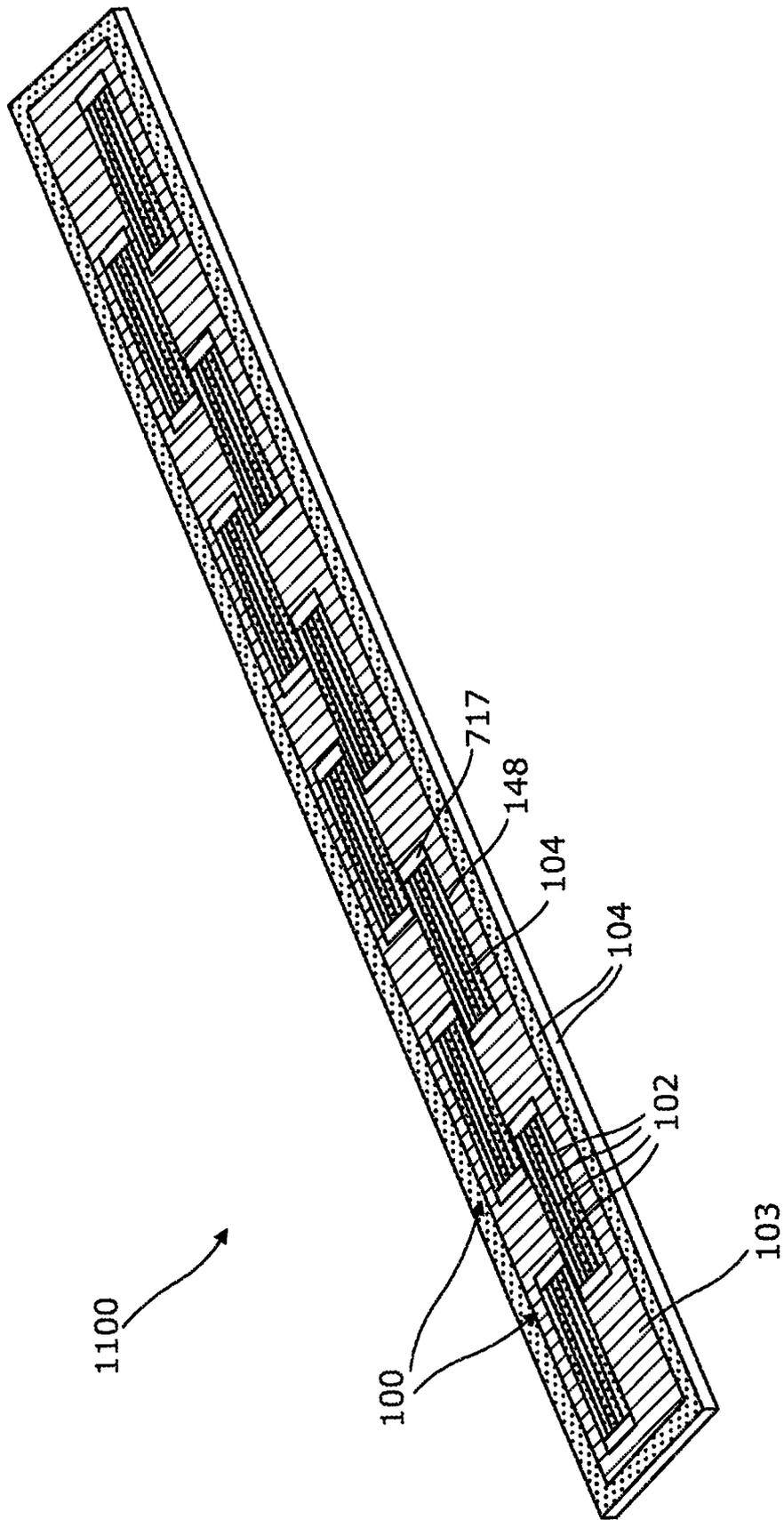


图10

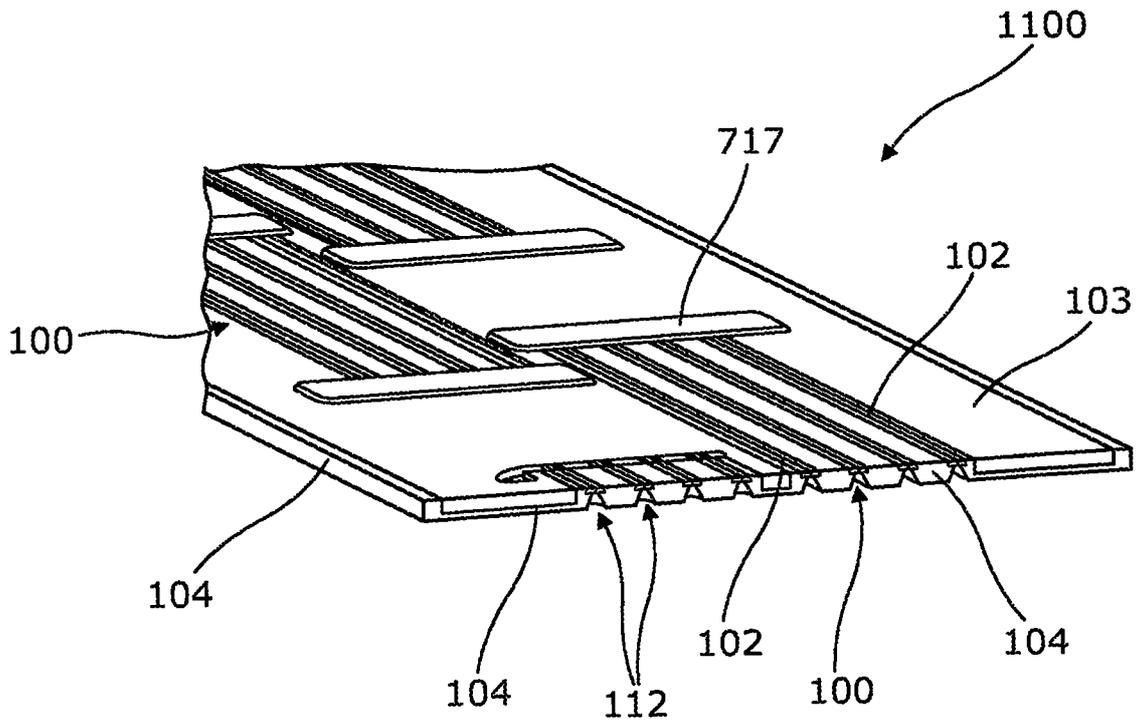


图11